Profesor
Marco Manrique

FÍSICA

GRUPO PITÁGORAS

INTRODUCCIÓN

ELECTRODINÁMICA

ELECTRODINÁMICA

Estudia a las cargas eléctricas en movimiento. Estudiaremos el movimiento de las cargas en los conductores en cuyo interior se ha establecido un campo eléctrico.

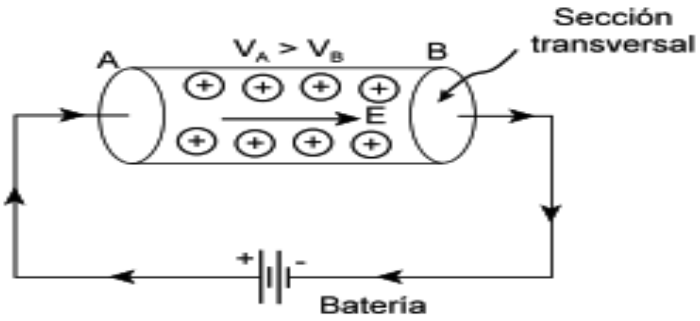
CORRIENTE ELÉCTRICA

Es el movimiento ordenado de cargas eléctricas por el interior de un conductor debido a que entre sus extremos existe una diferencia de potencial eléctrico que origina en el conductor un campo eléctrico que moverá a las cargas porque le aplica una fuerza eléctrica. El sentido convencional de la corriente es el movimiento de cargas positivas del extremo de mayor potencial al extremo de menor potencial. Si el conductor es un metal se moverán los electrones a de menor a mayor potencial.

ELECTRODINÁMICA

INTENSIDAD DE LA CORRIENTE ELÉCTRICA (i)

Es aquella magnitud física escalar que nos indica la cantidad de carga eléctrica que pasa por la sección transversal de un conductor en cada unidad de tiempo.



ELECTRODINÁMICA

Matemáticamente:

$$I = \frac{Q}{T} \qquad Q = I.T$$

Unidades en el SI:

q	t	I
coulomb (C)	segundo (s)	$\frac{\text{coulomb}}{\text{segundo}}$ = ampere (A)

ELECTRODINÁMICA

CORRIENTE CONTINUA

Es aquella corriente cuya intensidad y sentido no varía en el conductor. La diferencia de potencial entre los extremos del conductor no varía, es constante. Las pilas y baterías mantienen la diferencia de potencial en un conductor constante.

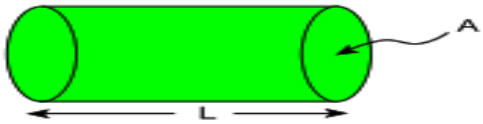
RESISTENCIA ELÉCTRICA (R)

Es la oposición o dificultad que presenta un conductor al paso de la corriente eléctrica a través de su masa. Es una magnitud física escalar.

ELECTRODINÁMICA

LEY DE POULLIET

La resistencia eléctrica que ofrece un conductor al paso de la corriente eléctrica es directamente proporcional a la longitud del conductor "L" e inversamente proporcional al área "A" de la sección transversal.



$$R = \rho \frac{L}{A}$$

Donde :
ρ = Resistividad eléctrica del material del conductor

Unidades de ρ : Ω . m ; Ω . $\frac{mm^2}{m}$, etc

ELECTRODINÁMICA

RESISTIVIDAD DE ALGUNOS CONDUCTORES A 20°C DE TEMPERATURA

CONDUCTOR	ρ (Ω .m)
plata	$1,6 \cdot 10^{-8}$
Cobre	$1,8 \cdot 10^{-8}$
Aluminio	$2,7 \cdot 10^{-8}$
Tungsteno	$5,6 \cdot 10^{-8}$
Plomo	$2,1 \cdot 10^{-7}$
Constatan (Aleación Ni y Cu)	$4,5 \cdot 10^{-7}$
Carbón	$3,7 \cdot 10^{-7}$
Agua de mar	$2,0 \cdot 10^{-1}$
Germanio	$5,0 \cdot 10^{-1}$
Oxido de oobre (CuO)	$1,0 \cdot 10^{3}$
Agua destilada	$5,0 \cdot 10^{3}$
Agua químicamente pura	10^{6}

De la tabla se puede deducir que el mejor conductor metálico es la plata (Ag)

ELECTRODINÁMICA

OBSERVACIÓN :

En los metales, debido a la agitación térmica creciente de la red cristalina, los electrones encuentran una mayor dificultad para moverse y por tanto la resistencia aumenta al elevarse la temperatura. Si el aumento de temperatura no es muy grande se puede considerar una variación lineal de la resistencia de la forma .

$$R_F = R_o\,(1 + \alpha\Delta T)$$

$$\rho_F = \rho_i\,(1 + \alpha \cdot \Delta T)$$

R_o = Resistencia inicial a la temperatura inicial t_o

R_F = Resistencia final a la temperatura final t_F

ΔT = $T_F - T_o$

α = Coeficiente de variación de la resistencia con la temperatura del metal

ELECTRODINÁMICA

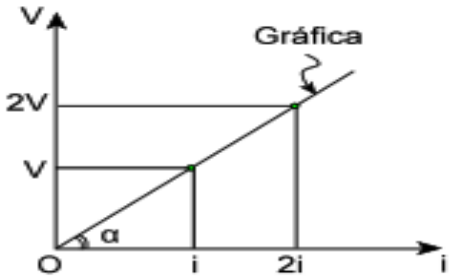
LEY DE OHM

La diferencia de potencial "V" entre los extremos de un conductor es directamente proporcional a la intensidad de corriente "i" que la atraviesa y a la resistencia del conductor es constante. La mayoría de metales cumple con la Ley de Ohm

$$V = I.R$$

ELECTRODINÁMICA

Gráfica "V" versus "i"



$$R = \frac{V}{i} = \frac{2V}{2i} = \text{Constante}$$

$$R = Tg\alpha$$

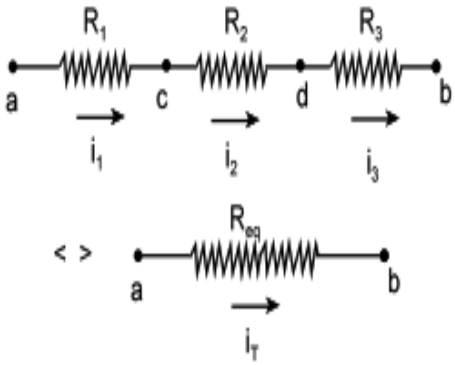
ELECTRODINÁMICA

ASOCIACIÓN DE RESISTENCIAS

Se llama resistencia equivalente de un grupo de resistencias, aquella única resistencia capaz de reemplazar a dicho grupo. La resistencia equivalente debe estar sometida a la misma diferencia de potencial que los dos puntos que limitan al grupo de resistencias.

ELECTRODINÁMICA

EN SERIE



Propiedades

1. $i_T = i_1 = i_2 = i_3$

2. $V_a - V_b = (V_a - V_c) + (V_c - V_d) + (V_d - V_b)$

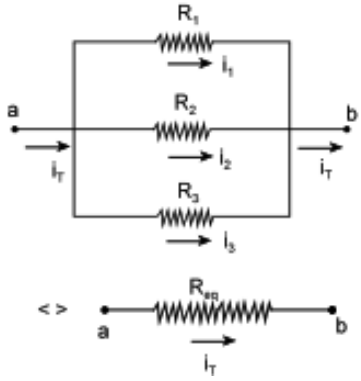
   $V_{ab} = V_{ac} + V_{cd} + V_{db}$

3. $i_T R_{eq} = i_1 R_1 + i_2 R_2 + i_3 R_3$

$$\boxed{R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3}$$

ELECTRODINÁMICA

EN PARALELO



Propiedades :

1. La diferencia de potencial (V_{ab}) o voltaje o tensión eléctrica es la misma para cada resistencia

   $V_{ab} = V_1 = V_2 = V_3$

2. $i_T = i_1 + i_2 + i_3$

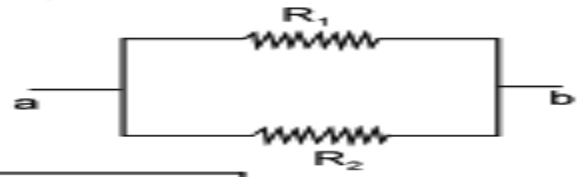
3. $$\frac{V_{ab}}{R_{eq}} = \frac{V_1}{R_1} + \frac{V_2}{R_2} + \frac{V_3}{R_3}$$

$$\boxed{\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}}$$

ELECTRODINÁMICA

Casos particulares :

Para 2 en paralelo



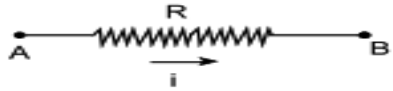
$$R_{eq} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$$

* Para **N** iguales

$$R_{eq} = \frac{R}{N}$$

ELECTRODINÁMICA

POTENCIA CONSUMIDA EN UNA RESISTENCIA (P)



$$P = \frac{W_{a \to b}}{t} = \frac{(V_A - V_B)}{t} q$$

$$P = V_{AB} i$$

La potencia eléctrica se expresa en watt (W)

Por Ohm

$$P = i^2 R = \frac{V_{AB}^2}{R}$$

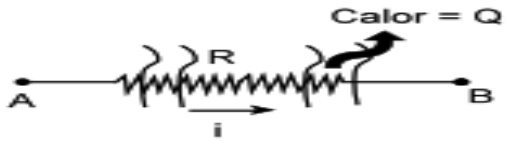
ELECTRODINÁMICA

ENERGÍA ELÉCTRICA CONSUMIDA EN UNA RESISTENCIA (W)

$$P = \frac{W}{t} \qquad \boxed{W = Pt}$$

$$W = V_{AB}it = i^2Rt = \frac{V_{AB}^2}{R}.t$$

LEY DE JOULE



$$Q = W = Pt$$

$$\boxed{Q = i^2Rt = V_{AB}it = \frac{V_A^2}{R}t}$$

La energía eléctrica consumida se transforma en calor

ELECTRODINÁMICA

OBSERVACIÓN

Conductor ideal

Es aquel cuya resistencia eléctrica es nula.
Representación :

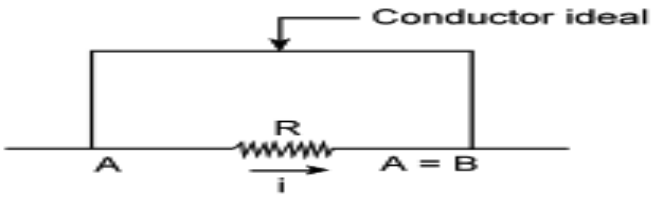
Por la Ley de Ohm :

$$V_A - V_B = iR = 0 \Rightarrow V_A = V_B$$

ELECTRODINÁMICA

CORTOCIRCUITO

Cuando se une dos puntos entre los cuales existe una diferencia de potencial, por medio de un conductor de resistencia despreciable se dice que se produce un cortocircuito.



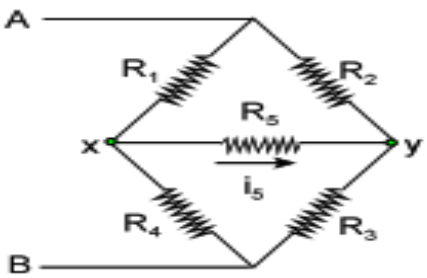
En la resistencia :

$$V_A - V_B = \underbrace{iR}_{0} \Rightarrow i = 0$$

"R" se puede eliminar

ELECTRODINÁMICA

PUENTE WHEASTONE



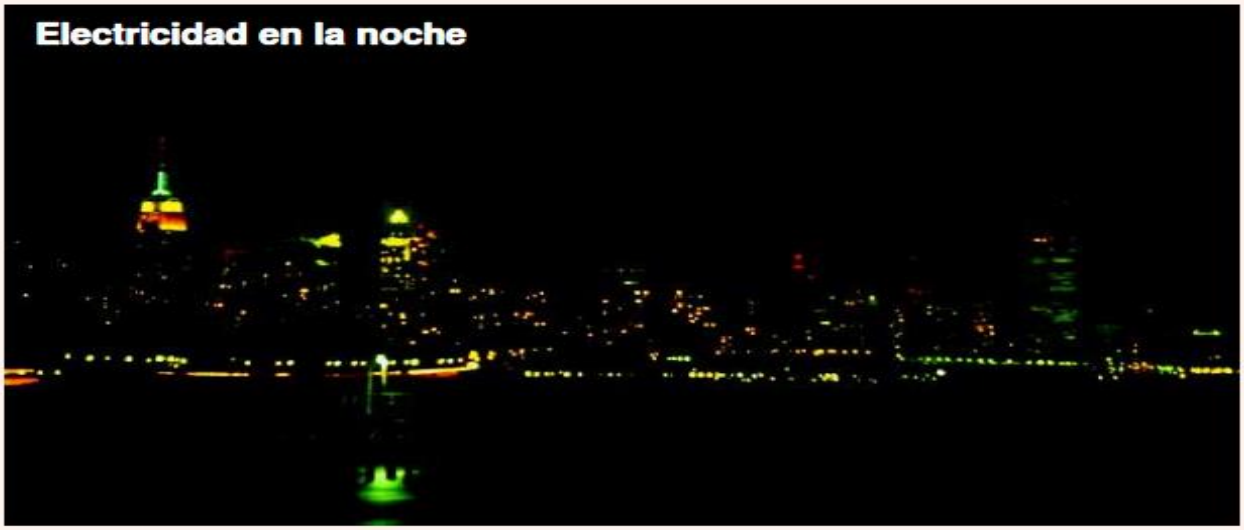
Si

$$\boxed{R_1 \cdot R_3 = R_2 \cdot R_4 \Leftrightarrow i_5 = 0}$$

R_5 se puede eliminar

ELECTRODINÁMICA

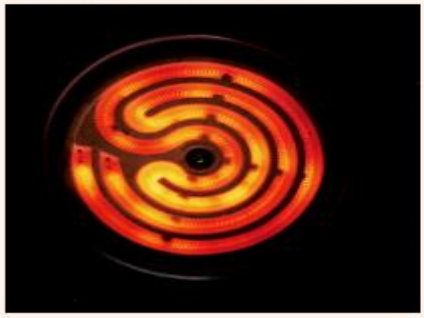
Electricidad en la noche



La ciudad de noche sin electricidad carecería de luz, no sería lo que hoy en día es. Prácticamente la vida activa diaria de las personas terminaría cuando se oculta el Sol; no sería error entonces afirmar: "La electricidad es el principio de muchos principios físicos".

ELECTRODINÁMICA

Efecto de Joule



Aplicaciones del efecto Joule: Todos los artefactos eléctricos, al estar en funcionamiento sufren un incremento de temperatura, es más, ésta se aprovecha en algunos de ellos tales como la plancha, la cocina eléctrica, el soldador eléctrico, la secadora de cabello, etc.

ELECTRODINÁMICA

Resistencia en serie

Las luces de navidad, están compuestas por un conjunto de minúsculos focos asociados en serie, si uno de ellos es extraído o se interrumpe su funcionamiento, los demás también dejan de funcionar.

Las resistencias en una vivienda

Generalmente las viviendas tienen sus aparatos eléctricos instalados en paralelo.
Podemos encender todos los aparatos a la vez; así como también encender los aparatos necesarios sin alterar en absoluto su normal funcionamiento.

ELECTRODINÁMICA

Electroencefalograma

El electroencefalograma, consiste en recoger las señales eléctricas que emite el encéfalo. En realidad el cerebro produce diferentes tiras de impulsos eléctricos cuyos parámetros límites son conocidos por los médicos. Esto se realiza con el electroencefalógrafo, el cual con ayuda de electrodos que se colocan en el cuero cabelludo, recogen las señales eléctricas; con ello es posible detectar anormalidades en el paciente, si los hubiese.

ELECTRODINÁMICA

¿Cuánto cuesta la energía eléctrica?

La mayor parte de las viviendas tienen como generador de electricidad, una central hidroeléctrica.

La compañia que nos suministra electricidad, coloca en la fachada de la casa un contador de energía eléctrica cuya unidad de medida es el kW - h (kiloWatt-hora).

1 kW-h cuesta en promedio US$ 0,10 (diez céntimos de dólar).

PROBLEMAS

PROBLEMAS

PROBLEMA 01

La resistencia eléctrica de un alambre de cobre ($\rho = 0{,}17\ \Omega\ .\ mm^2/m$) es $0{,}34\ \Omega$. La sección recta del alambre es $0{,}5\ mm^2$. Calcular la longitud del alambre.

A) 1 m B) 1,5 m C) 2 m
D) 2,5 m E) 3 m

RESOLUCIÓN 01

DATOS:

($\rho = 0{,}17\ \Omega\ .\ mm^2/m$)

$\rho = 0{,}17.10^{-6}\ \Omega.m$

$R = 0{,}34\ \Omega$

$A = 0{,}5\ mm^2$

$A = 0{,}5.\ 10^{-6}\ m^2$

Por Ley de Poulliet:

$$R = \rho.\frac{L}{A}$$

$$0{,}34 = 0{,}17.10^{-6}\ \frac{L}{0{,}5.\ 10^{-6}}$$

$L = 1m$

RPTA: A

PROBLEMA 02

Calcular la intensidad de corriente eléctrica, si en un milisegundo pasan por la sección de un conductor 5.10^{12} electrones.

A) 0,2 mA B) 0,4 mA C) 0,6 mA

D) 0,8 mA E) 1,0 mA

RESOLUCIÓN 02

DATOS:

T = 1 ms = $1.\ 10^{-3}$ s

n = $5.\ 10^{12}$ electrones

I= ?

q_e =-1,6 . 10^{-19} C

$$Q = I.T = n.q_e$$

$$I.\ 10^{-3} = 5.\ 10^{12}.\ 1{,}6\ .\ 10^{-19}$$

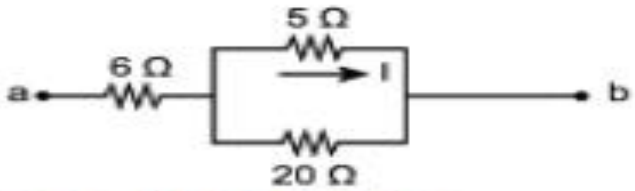
$$I = 8.\ 10^{-4}\ A$$

$$I = 0{,}8\ m\ A$$

RPTA: D

PROBLEMA 03

Sabiendo que la diferencia de potencial entre a y b es de 100 V, calcular "I".



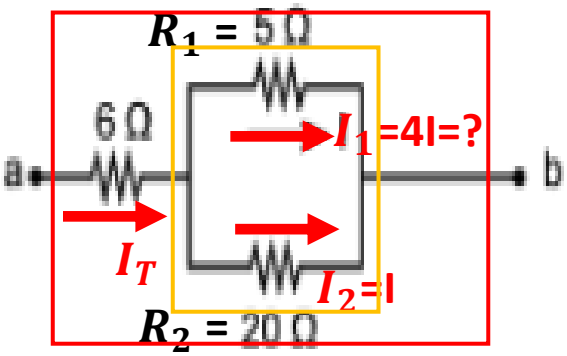
A) 2 A B) 4 A C) 6 A
D) 8 A E) 10 A

RESOLUCIÓN 03

DATOS:

V_{AB}= 100 V

$I_T = I_1 + I_2$ = 5I



PARALELO:

R = 5.20/(5+20) = 4 Ω

SERIE:

R_{eq} = 6 + 4 R_{eq} = 10 Ω

$V_{ab} = I_T.R_{eq}$

100 = 5I.10

I= 2 A

I_1 = 8 A

RPTA : D

PROBLEMA 04

Por un cable conductor circula una corriente de 5 A. durante 2,5 h. ¿Qué cantidad de carga eléctrica habrá circulado?(1 kC=1 000 C)

A) 25,2 kC B) 45 kC C) 32 kC
D) 15,5 kC E) 50 kC

RESOLUCIÓN 04

DATOS:

I = 5 A

T = 2,5 h = 9000 s

Q = ?

1KC = 1000C

Q = I.T

Q = 5.9000

Q = 45000 C

Q = 45 K C

RPTA : B

PROBLEMA 05

En un proceso de galvanostegia se ha de transmitir aproximadamente 39 600 C a una corriente de 10 A. ¿Qué tiempo se necesita?

A) 1h 15 min B) 1h 6 min D) 1h
E) 1h 12 min

RESOLUCIÓN 05

DATOS:

I = 10 A
T = ?
Q = 39600 C

Q = I.T

39600 = 10.T

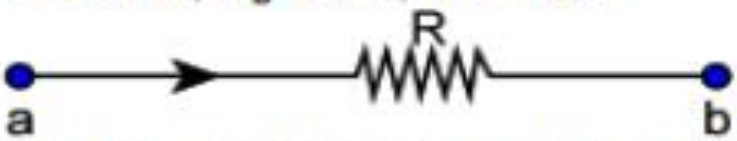
T = 3960 s

T = 1h 6min

RPTA : B

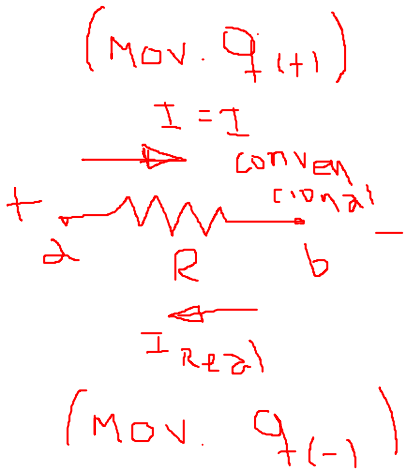
PROBLEMA 06

Determine la intensidad de corriente en el siguiente tramo del circuito, V_a = 120 V; V_b=80 V; R = 4 Ω



A) 2 A B) 6 A C) 8 A D) 10 A E) 4 A

RESOLUCIÓN 06



RESOLUCIÓN 06

DATOS:

V_a= 120 V

V_b= 80 V

R = 4 Ω

I = ?

POR LEY DE OHM:

V_{ab} = I.R

V_a - V_b = I.R

120 – 80 = I.4

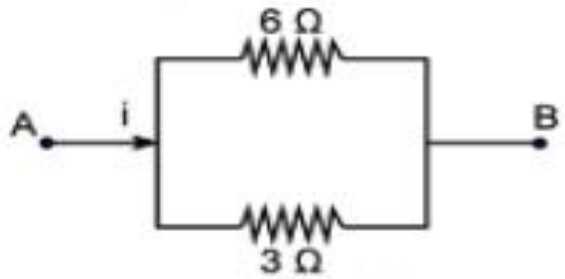
40 = I.4

I = 10 A

RPTA : D

PROBLEMA 07

Determine la corriente i, si la diferencia de potencial entre los bornes A y B es 12 voltios



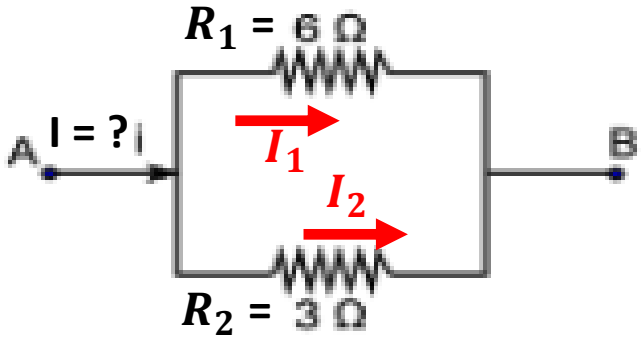
A) 3 A B) 4 A C) 6 A D) 8 A E) 5 A

RESOLUCIÓN 07

DATOS:

V_{AB} = 12 V

$I = I_1 + I_2 = ?$



POR LEY DE OHM:

$V_{ab} = I_1.R_1$ $\quad$ $V_{ab} = I_2.R_2$

$12 = I_1.6$ $\quad$ $12 = I_2.3$

$I_1 = 2$ A $\quad$ $I_2 = 4$ A

$I = I_1 + I_2$

I = 2 + 4

I = 6 A

RPTA : C

RESOLUCIÓN 07

DATOS:

I = 10 A

$N = 8{,}45.10^{28}\ e_s/m^3$

$V_d = 7.10^{-4}\ \frac{m}{s}$

A = ?

$q = 1{,}6.10^{-19}$ C

$$V_d = \frac{I}{A\,N.q_e}$$

velocidad de arrastre

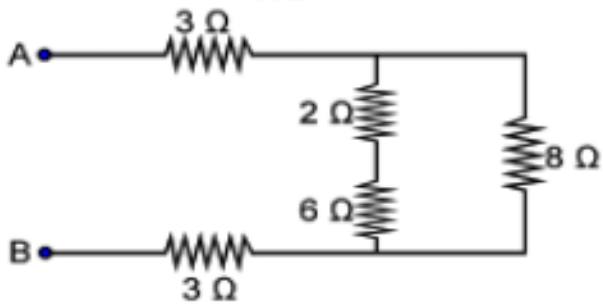
$$7.10^{-4} = \frac{10}{A.8{,}45.10^{28}.1{,}6.10^{-19}}$$

$A = 1.10^{-6}\ m^2$

$A = 1\ mm^2$

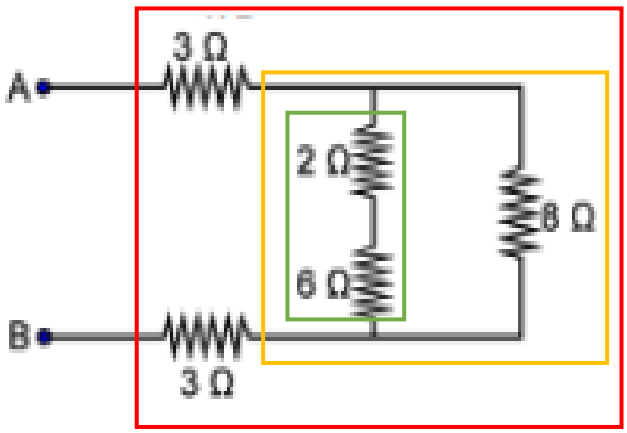
PROBLEMA 08

Hallar la Req_{A-B}



A) 10 Ω B) 12 Ω C) 8 Ω
D) 6 Ω E) 4 Ω

RESOLUCIÓN 08



SERIE:

R1 = 2+6 =8 Ω

PARALELO:

R2 = 8.8/(8+8) = 4 Ω

SERIE:

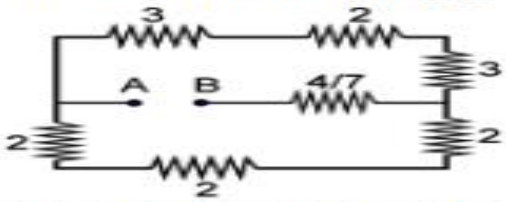
R_{eq} = 3 + 4 + 3

R_{eq} = 10 Ω

RPTA : A

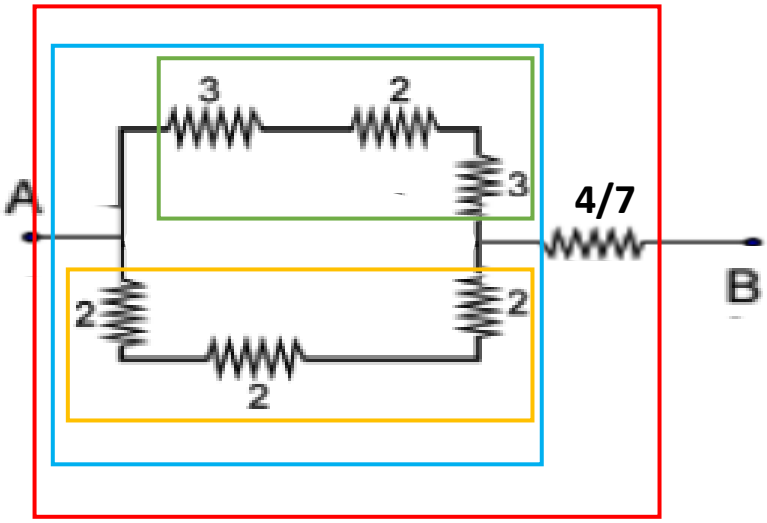
PROBLEMA 09

Se denomina resistencia equivalente a la asociación respecto de dos puntos A y B, a aquella que conectada a la misma diferencia de potencial, V AB, demanda la misma intensidad, I . Esto significa que ante las mismas condiciones, la asociación y su resistencia equivalente disipan la misma potencia..Hallar la Req_{A-B}



A) 2 Ω B) 4 Ω C) 7 Ω D) 6 Ω E) 3 Ω

RESOLUCIÓN 09



SERIE:

R1 = 3+2+3 =8 Ω

SERIE:

R2 = 2+2+2 =6 Ω

PARALELO:

R3 = 8.6/(8+6) = 24/7 Ω

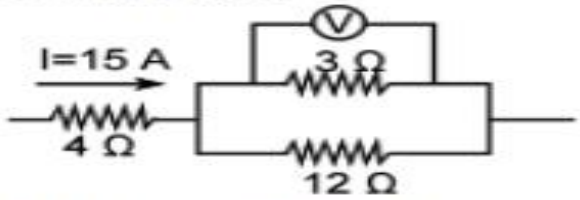
SERIE:

R_{eq} = 24/7 + 4/7

R_{eq} = 4 Ω **RPTA : B**

PROBLEMA 10

Un voltímetro es un instrumento que sirve para medir la diferencia de potencial entre dos puntos de un circuito eléctrico,se conecta en paralelo..Determine la lectura del voltímetro ideal

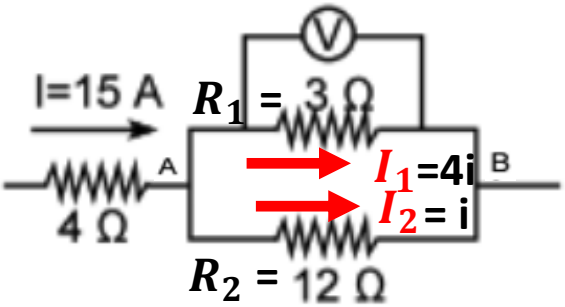


A) 24 V B) 36 V C) 30 V
D) 12,5 V E) 6 V

RESOLUCIÓN 10

DATOS:

$L_{volt} = V_{AB}$= ?



$15 = I_1 + I_2$

15 = 4i + i i = 3 A

I_1 = 4i = 12 A

POR LEY DE OHM:

$V_{AB} = I_1.R_1$

V_{AB} = 12.3 = 36 V

$L_{volt} = V_{AB}$= 36 V

RPTA : B

PROBLEMA 11

Un alambre de 1 km de longitud y de resistividad 5.10^{-8} Ωm, está conectado a un voltaje de 100 V. ¿Cuál debe ser su sección recta, si queremos que una corriente de 2 A lo atraviese?

A) 1 mm^2 B) 2 mm^2 C) 3 mm^2
D) 5 mm^2 E) 4mm^2

RESOLUCIÓN 11

DATOS:

L = 10^3 m

ρ = 5.10^{-8} Ω.m

V= 100 V

A = ?

I = 2 A

POR LEY DE OHM: V = I.R

100 = 2.R

R = 50 Ω

POR LEY DE POULLIET: $R = \rho.\frac{L}{A}$

$50 = 5.10^{-8}.\frac{10^3}{A}$

A = $10^{-6}\ m^2$

A = 1 mm^2

RPTA : A

PROBLEMA 12

En una bombilla eléctrica se lee "120 V - 400 W" luego es cierto:

I. Su resistencia es 36 Ω
II. A una tensión de 130 V la bombilla no enciende
III. A una tensión es 108 V disipa 324 W

A) I B) I y II C) II y III D) I y III E) II

RESOLUCIÓN 12

DATOS:

V= 120 V

P = 400W

R = ? $P = \frac{V^2}{R}$ $400 = \frac{120^2}{R}$

R = 36 Ω (V)

V= 130 V … La bombilla enciende pero dura menos (F)

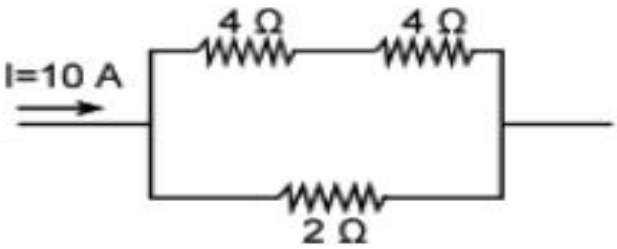
V= 108 V $P = \frac{V^2}{R}$ (V)

$P = \frac{108^2}{36}$ P = 324 W

RPTA : D

PROBLEMA 13

Halle la corriente que pasa por la resistencia de 2 Ω

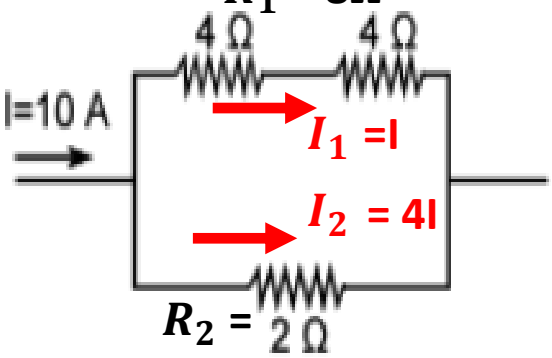


A) 2 A B) 4 A C) 6 A D) 8 A E) 5 A

RESOLUCIÓN 13

I_2= ?

R_1 = 8Ω



$I = I_1 + I_2 = 5\,I$

$10 = I_1 + I_2$

10 = 5I

I = 2A

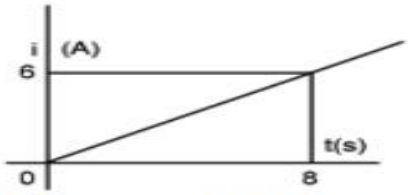
I_2 = 4I

I_2 = 8 A

RPTA : D

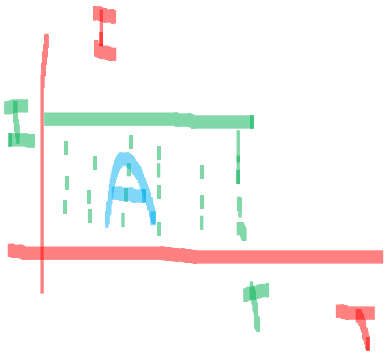
PROBLEMA 14

A través de un conductor la intensidad de corriente en dependencia con el tiempo viene dada por la gráfica "i - vs - t". ¿Cuál es la carga que pasa por una sección recta del conductor en los 10 primeros segundos de la circulación?



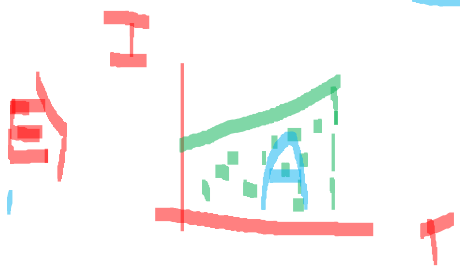
A) 24 C
B) 37,5 C
C) 30 C
D) 18 C
E) 40 C

PROBLEMA 14

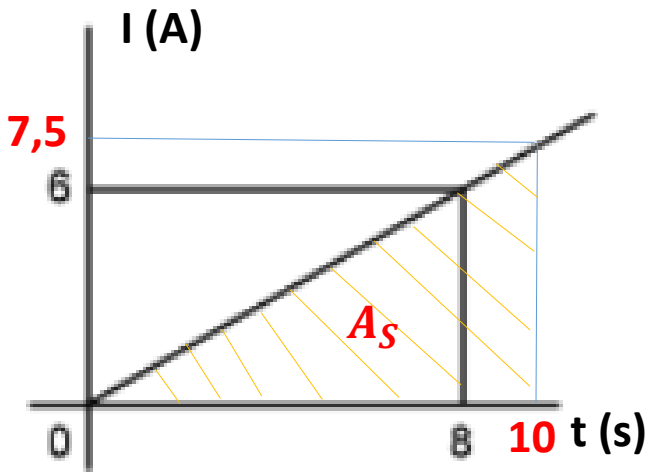


$A = I \cdot T = Q$

$\boxed{A = Q}$



RESOLUCIÓN 14



Q = I.T

Q = $A_{SOMBREADA}$

$$W_F = \frac{(10 \,.\, 7{,}5)}{2}$$

W_F = 37,5 J

RPTA : B

PROBLEMA 15

Tres lámparas iguales están conectadas en serie. Cuando se aplica al conjunto cierta diferencia de potencial ellos consumen 10 W. ¿Qué potencia se consumirá si las 3 lámparas se conectasen en paralelo a la misma diferencia de potencial?

A) 90 W B) 60 W C) 45 W
D) 30 W E) 120 W

RESOLUCIÓN 15

SERIE:

3 LAMPARAS IGUALES A "R" R_{eq}= 3R

P_{serie}= 10 W

$$\frac{V^2}{R_{eq}} = 10 \Rightarrow \frac{V^2}{3R} = 10$$

$$\frac{V^2}{R} = 30 \quad ....(1)$$

PARALELO: **3 LAMPARAS IGUALES A "R"** R_{eq}= R/3

$P_{paralelo}$= ?

$$P_{para} = \frac{V^2}{R_{eq}} \Rightarrow P_{para} = \frac{V^2}{R/3}$$

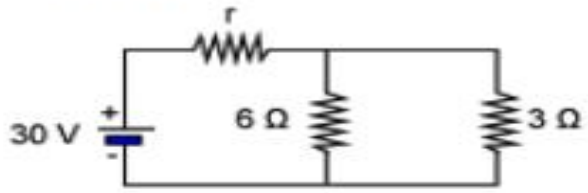
$$P_{para} = 3\frac{V^2}{R} \quad ....(2)$$

(1) en(2): P_{para} = 3.30

$P_{paralelo}$ = 90 W **RPTA : A**

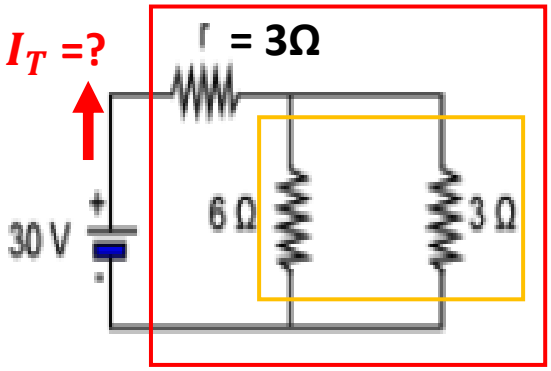
PROBLEMA 16

Del circuito mostrado. ¿Cuál es la intensidad de corriente que circula por r = 3 Ω?



A) 6 A B) 10 A C) 12 A
D) 8 A E) 15 A

RESOLUCIÓN 16



PARALELO:

R2 = 6.3/(6+3) = 2Ω

SERIE:

R_{eq} = 3 + 2

R_{eq} = 5 Ω

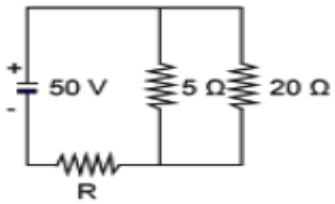
POR LEY DE OHM: V = I.R

30 = I_T . R_{eq}

I_T = 6 A **RPTA : A**

PROBLEMA 17

Para el circuito mostrado, calcular el valor de la resistencia R, para que la resistencia de 5 Ω disipe solamente 20 W.

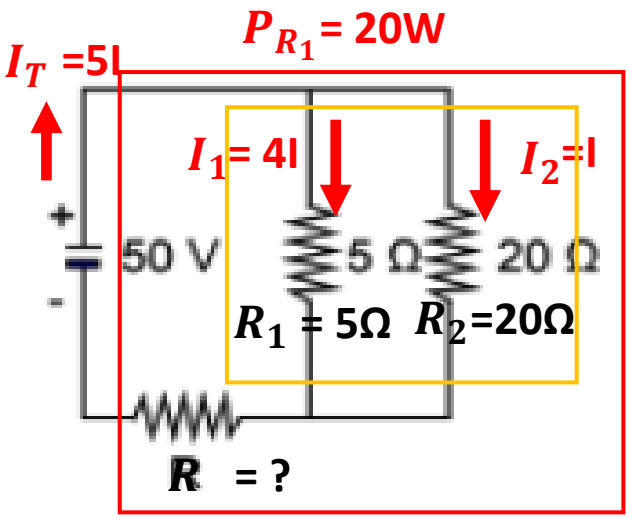


A) 8 Ω B) 12 Ω C) 24 Ω
D) 18 Ω E) 16 Ω

RESOLUCIÓN 17

V = 50V R_1= 5 Ω

P_{R_1}= 20W



PARALELO: R = 5.20/(5+20) = 4Ω

SERIE: R_{eq} = 4 + R

P_{R_1}= 20W $=I_1{}^2 . R_1$

20=$(4I)^2$. 5 → I= 1/2 A

POR OHM: V = I_T . R_{eq}

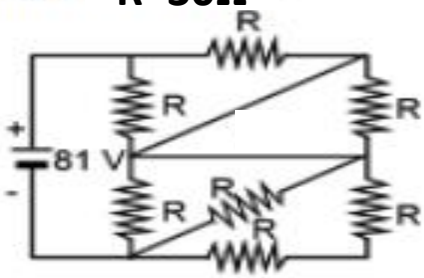
50 = 2,5.(4 + R)

R = 16 Ω

RPTA : E

PROBLEMA 18

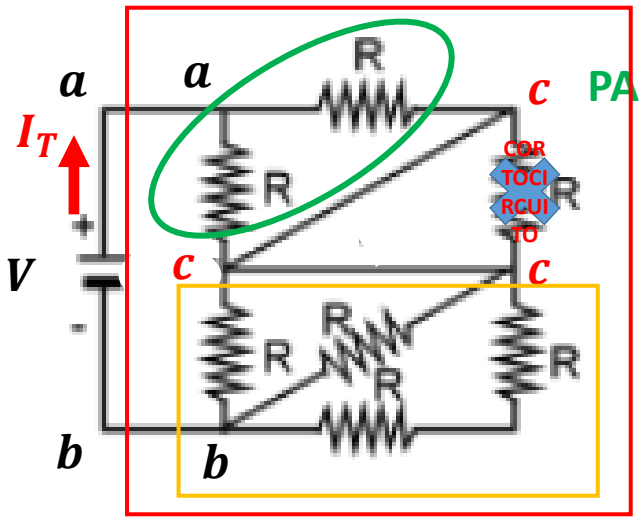
Calcular la corriente que entrega la fuente, si R=30Ω



A) 6 A B) 3 A C) 2 A
D) 8 A E) 4 A

RESOLUCIÓN 18

V = 81V R=30Ω I_T=?



PARALELO: $\frac{1}{R1} = \frac{1}{R}\frac{1}{R}\frac{1}{2R}$ $R1 = \frac{2R}{5}$

PARALELO:R2=R.R/(R+R) =R/2

SERIE: $R_{eq} = \frac{2R}{5} + \frac{R}{2}$

$R_{eq} = \frac{9R}{10} = \frac{9.30}{10}\ \Omega$

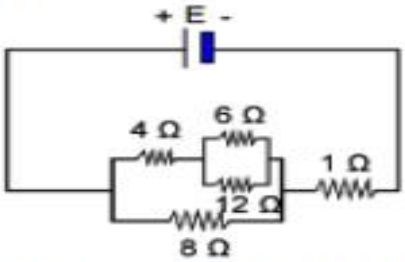
$V = I_T \cdot R_{eq}$

$81 = I_T \cdot \frac{9.30}{10}$ I_T =3 A

RPTA : B

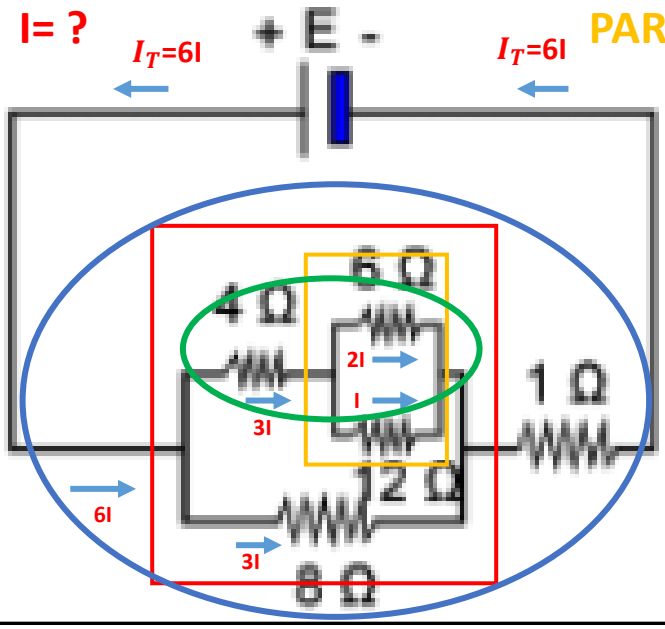
PROBLEMA 19

Hallar la corriente que pasa por la resistencia de 12 ohmios E = 12 voltios



A) 0,1 A B) 0,2 A C) 0,4 A
D) 0,5 A E) 0,3 A

RESOLUCIÓN 19



PARALELO: R = 6.12/(6+12) = 4Ω

SERIE: R1 = 4+4 = 8 Ω

PARALELO:

R2 = 8.8/(8+8) = 4Ω

SERIE: R_{eq} = 4+1 = 5 Ω

POR DATO: V = E =12V

V = I_T . R_{eq}

12 = 6I.5

I = 0,4 A **RPTA : C**

PROBLEMA 20

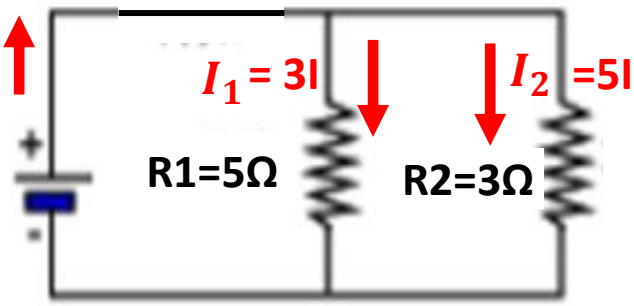
Una batería alimenta 2 focos instalados en paralelo y consumen 20 y 48 W, siendo sus resistencias eléctricas iguales a 5 y 3 Ω, respectivamente. Calcular la intensidad de corriente que pasa por la batería.

A) 6 A B) 12 A C) 15 A
D) 9 A E) 18 A

RESOLUCIÓN 20

P_1 = 20W P_2 = 48W

I_T =? = 8I



P_{R_1}= 20W $=I_1{}^2 . R_1$

$20=(I_1)^2 . 5 \rightarrow I_1 = 2$ A

P_{R_2}= 48W $=I_2{}^2 . R_2$

$48=(I_2)^2 . 3 \rightarrow I_2 = 4$ A

P_{R_1}= 20W $=I_1{}^2 . R_1$

$20=(3I)^2 . 5 \rightarrow$ I= 4/9 A

I_T = 8I = 32/9 A I_T=3,55A RPTA : F

AVANZADO UNI - FÍSICA

CLAVES TAREA

1 D	2 D	3 C	4 B	5 B	6 A	7 D	8 B	9 B	10 B
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30

GRACIAS POR SU PARTICIPACIÓN